



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

D-1515

Applicant : Yoshinobu Sato  
Title : CONTROL APPARATUS FOR CONTROLLING MOTOR DRIVE  
Serial No. : 10/625,590  
Filed : July 24, 2003  
Group Art Unit : 2834  
Examiner :

Hon. Commissioner of Patents  
P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450

September 16, 2003

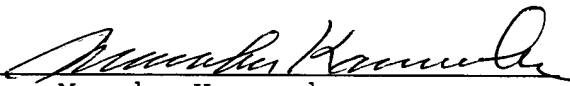
SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of Japanese Patent Application No. 2003-116643 filed on April 22, 2003.

Priority of the above application is claimed under 35 USC 119.

KANESAKA AND TAKEUCHI

by   
Manabu Kanesaka  
Reg. No. 31,467  
Agent for Applicants

1423 Powhatan Street  
Alexandria, Virginia 22314  
(703) 519-9785

ser. 10/625,590

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2003年 4月22日

出 願 番 号

Application Number:

特願2003-116643

[ST.10/C]:

[JP2003-116643]

出 願 人

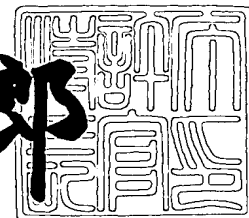
Applicant(s):

富士電機株式会社

2003年 7月 2日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3052386

【書類名】 特許願

【整理番号】 03P00857

【提出日】 平成15年 4月22日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01D 3/12

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1 番 1 号 富士電機株式会社内

【氏名】 佐藤 芳信

【特許出願人】

【識別番号】 000005234

【氏名又は名称】 富士電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100075166

【弁理士】

【氏名又は名称】 山口 巖

【電話番号】 03(5475)6446

【選任した代理人】

【識別番号】 100076853

【弁理士】

【氏名又は名称】 駒田 喜英

【選任した代理人】

【識別番号】 100085833

【弁理士】

【氏名又は名称】 松崎 清

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-251474

【出願日】 平成14年 8月29日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 059075

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004799

【包括委任状番号】 0007266

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 モータ駆動制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電力変換器を介してモータの駆動制御を行なうモータ駆動制御装置において、

前記モータの可動部の位置を検出する位置検出手段と、モータの可動部を機械的に固定する固定手段と、前記可動部が機械的に固定される固定位置の位置検出値を記憶する記憶手段とを設け、前記固定位置の現在の位置検出値と、固定位置の前記記憶手段に記憶されている位置検出値との偏差が判定基準値以上になったとき、位置検出値を異常と判断することを特徴とするモータ駆動制御装置。

【請求項 2】 前記固定位置の現在の位置検出値と、固定位置の前記記憶手段に記憶されている位置検出値との偏差が前記判定基準値の或る割合以上になったとき、アラームを出力することを特徴とする請求項 1 に記載のモータ駆動制御装置。

【請求項 3】 前記固定位置の位置検出値を一定時間毎に前記記憶手段に記憶し、この記憶された位置検出値の時間変化から所定時間における固定位置の位置検出値を推定する位置推定手段を設け、その位置推定値と固定位置の前記記憶手段に最初に記憶された位置検出値との偏差が前記判定基準値の或る割合以上になったとき、アラームを出力することを特徴とする請求項 1 に記載のモータ駆動制御装置。

【請求項 4】 前記固定位置の位置検出値を一定時間毎に前記記憶手段に記憶し、この記憶された位置検出値の時間変化から固定位置の位置検出値と、固定位置の前記記憶手段に記憶されている位置検出値との偏差が判定基準値以上となる時間を推定する時間推定手段を設け、この推定した時間が判定基準時間以下のとき、アラームを出力することを特徴とする請求項 1 に記載のモータ駆動制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、位置検出器を用いて位置制御を行なうモータ駆動制御装置に関する。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

図9に従来例として、リニアモータを用いたドア駆動装置の例を示す。

これは、ドア1と、ドア1を駆動するためのリニアモータ2と、リニアモータ2の可動部の位置を検出する位置検出器3と、ドア1とリニアモータ2の可動部とを連結する連結部4と、ドア1が閉まっている状態で連結部4を機械的に固定する固定手段としての施錠装置5と、リニアモータ2を位置指令値に応じて駆動するモータ駆動制御装置6とから構成される。モータ駆動制御装置6は、さらに位置指令値と位置検出器3の出力である位置検出値との偏差からリニアモータ2の電流指令値を演算する電流指令演算器7と、電流指令演算器7の出力である電流指令値に応じた電流をリニアモータ2に供給する電力変換器8とから構成される。

#### 【0003】

ドア1の開閉を行なうために、ドア1と連結部4を介してつながっているリニアモータ2の可動部の位置を位置検出器3にて測定し、モータ駆動制御装置6の電流指令演算器7は、位置指令値と位置検出器3の出力である位置検出値を用いてリニアモータ2に与える電流指令値を演算し、電力変換器8により電流指令演算器7の出力である電流指令値に応じた電流をリニアモータ2に供給している。また、ドア1を閉めた場合には、施錠装置5により連結部4を機械的に固定し、リニアモータ2への電流供給を止めた状態でドア1を閉状態に維持するようにしている。

#### 【0004】

##### 【発明が解決しようとする課題】

図9で、位置検出器3が故障して位置出力が全く出力されない場合には、位置検出器3を故障と判断することができるが、実際とは異なる不正確な位置検出値が出力されている場合には、位置検出器3の異常を検知することができない。また、経年変化等で連結部4と施錠装置5との位置関係にずれが生じた場合にもそ

れを検知することができない。そのため、正しい位置関係が不明となりドア 1 を、施錠装置 5 で機械的に固定することができなくなり、ドア駆動システムが不完全な状態となり、システムの信頼性を損ねることになる。また、施錠装置 5 で機械的に固定することができない場合に、ドア 1 を閉めた状態で維持するためにはリニアモータ 2 へ電流を常に供給し続ける必要があり、リニアモータ 2 や電力変換器 8 の電流容量を従来のものよりも大きくする必要があり、コストやサイズの増大を招くと言う問題がある。

したがって、この発明の課題は、電力変換器の電流容量を大きくすることなく信頼性を向上させることにある。

#### 【 0 0 0 5 】

##### 【課題を解決するための手段】

このような課題を解決するため、請求項 1 の発明では、電力変換器を介してモータの駆動制御を行なうモータ駆動制御装置において、

前記モータの可動部の位置を検出する位置検出手段と、モータの可動部を機械的に固定する固定手段と、前記可動部が機械的に固定される固定位置の位置検出値を記憶する記憶手段とを設け、前記固定位置の現在の位置検出値と、固定位置の前記記憶手段に記憶されている位置検出値との偏差が判定基準値以上になったとき、位置検出値を異常と判断することを特徴とする。

この請求項 1 の発明においては、前記固定位置の現在の位置検出値と、固定位置の前記記憶手段に記憶されている位置検出値との偏差が前記判定基準値の或る割合以上になったとき、アラームを出力することができる（請求項 2 の発明）。

#### 【 0 0 0 6 】

また、請求項 1 の発明においては、前記固定位置の位置検出値を一定時間毎に前記記憶手段に記憶し、この記憶された位置検出値の時間変化から所定時間における固定位置の位置検出値を推定する位置推定手段を設け、その位置推定値と固定位置の前記記憶手段に最初に記憶された位置検出値との偏差が前記判定基準値の或る割合以上になったとき、アラームを出力することができ（請求項 3 の発明）、または、前記固定位置の位置検出値を一定時間毎に前記記憶手段に記憶し、この記憶された位置検出値の時間変化から固定位置の位置検出値と、固定位置の

前記記憶手段に記憶されている位置検出値との偏差が判定基準値以上となる時間を推定する時間推定手段を設け、この推定した時間が判定基準時間以下のとき、アラームを出力することができる（請求項４の発明）。

【 0 0 0 7 】

【発明の実施の形態】

図１はこの発明の第１の実施の形態を示す構成図である。

図９の従来例に対し、モータ駆動制御装置６に、機械的に固定されたモータ可動部の位置の位置検出値を記憶する位置記憶部９と、位置検出器３の出力である現在の機械的に固定されたモータ可動部の位置の位置検出値と、位置記憶部９の出力である従来の位置検出値との偏差を求め、その偏差がある値以上になった場合に位置検出値を異常と判断する異常判断器１０を付加した点が特徴である。

【 0 0 0 8 】

その動作について説明する。

ドア１を閉めた場合に、施錠装置５により連結部４を機械的に固定し、モータ駆動制御装置６はリニアモータ２への電力供給を止める。連結部４が機械的に固定されると、連結部４に繋がっているリニアモータ２の可動部の位置も固定される。また、このときのモータ可動部の位置検出値を位置記憶部９に記憶する。異常判断器１０は、機械的に固定された現在の位置検出値と、位置記憶部９に記憶されている初回の位置検出値との偏差がある判定値以上の場合に、現在の位置検出値を異常と判断する。記憶している位置検出値の例を図２に、その処理アルゴリズムを図３に示す。

図２、図３では初回の機械的に固定された位置の位置検出値を $P_0$ 、 $k$ 回目の機械的に固定された位置の位置検出値を $P_k$ 、位置検出値の異常を判断する判定基準値を $E_{r0}$ としている。 $k$ 回目と初回の位置検出値の偏差が所定の判定基準値よりも大きい場合には現在の位置検出値を異常と判断し、異常時処理を行なう。

【 0 0 0 9 】

図４はこの発明の第２の実施の形態を示す構成図である。

図１に示すものに対し、異常判断器１０の出力を受けて、外部にアラームを出力するアラーム出力部１１を付加して構成される。

その動作について、図5のフロチャートを参照して説明する。

初回の機械的に固定された位置の位置検出値 $P_0$ と、 $k$ 回目の機械的に固定された位置の位置検出値 $P_k$ との偏差が、位置検出値の異常を判断する判定基準値 $E_{r0}$ の或る割合 $\alpha$  ( $0 < \alpha < 1$ ) 以上であれば、外部に対し保守・点検作業を促すためのアラーム出力を行ない、偏差が $E_{r0}$ 以上の場合は異常と判断し、異常時処理を行なう。

【0 0 1 0】

図6はこの発明の第3の実施の形態を示す構成図である。

図1に示すものに対し、異常判断器10の出力を受けて、外部にアラームを出力するアラーム出力部11と、位置記憶部9に記憶されている位置検出値のデータから或る時間での位置検出値を推定する位置推定演算器12とを付加して構成される。

その動作について説明する。或る時間 $T_0$ ごとに、機械的に固定された位置の位置検出値が位置記憶部9に記憶される。その様子を図7に示す。位置推定演算器12では、記憶された位置検出値の例えば過去4回分の平均値 $P_{a0}$ と $P_{a1}$ と、そのときの時間 $T_{a0}$ と $T_{a1}$ を次式のように求める。

【0 0 1 1】

$$P_{a0} = (P_{k-4} + P_{k-5} + P_{k-6} + P_{k-7}) / 4 \quad \dots (1)$$

$$P_{a1} = (P_k + P_{k-1} + P_{k-2} + P_{k-3}) / 4 \quad \dots (2)$$

$$T_{a0} = (T_{k-4} + T_{k-5} + T_{k-6} + T_{k-7}) / 4 \quad \dots (3)$$

$$T_{a1} = (T_k + T_{k-1} + T_{k-2} + T_{k-3}) / 4 \quad \dots (4)$$

また、或る時間 $T_n$ における位置 $P_n$ と、位置偏差 $P_{En}$ とは次式のように求められる。

$$P_n = [(P_{a1} - P_{a0}) / (T_{a1} - T_{a0})] \times (T_n - T_{a1}) + P_{a1} \quad \dots (5)$$

$$P_{En} = P_n - P_0 \quad \dots (6)$$

そして、この演算結果である位置偏差 $P_{En}$ が、位置検出値の異常を判断する基準値 $E_{r0}$ の或る割合 $\alpha$  ( $0 < \alpha < 1$ ) 以上であれば、外部に保守・点検作業を促すためのアラーム出力を行なう。

【0 0 1 2】

図 8 はこの発明の第 4 の実施の形態を示す構成図である。

図 1 に示すものに対し、異常判断器 10 の出力を受けて、外部にアラームを出力するアラーム出力部 11 と、位置記憶部 9 に記憶されている位置検出値のデータから位置偏差が位置検出値の異常を判断する  $E_{r0}$  以上となる時間を演算する時間推定演算器 13 を付加したものである。

いま、位置偏差が基準値  $E_{r0}$  となるときの位置を  $P_n'$  とすると、そのときの時間  $T_n'$  は、上記 (5) 式の逆関数から導くことができ、次の (7) 式のようにになる。

$$T_n' = [(T_{a1} - T_{a0}) / (P_{a1} - P_{a0})] \times (P_n' - P_{a1}) + T_{a1} \quad \dots (7)$$

この演算結果である  $T_n'$  が、ある判定基準時間以下であれば、外部に保守・点検作業を促すためのアラーム出力を行なう。

【0013】

【発明の効果】

請求項 1 の発明によれば、可動部を安全に止めることが可能となり、可動部等の機器の破損を防ぐことができる。

また、請求項 2～4 の発明によれば、上記に加えて保守や点検作業を促すためのアラームを出力するようにしたので、位置検出値が異常となり稼働中の機器が停止して生じる作業時間のロスを未然に防げるだけでなく、点検すべき箇所が明確となり、保守や点検作業の効率が高められる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明の第 1 の実施の形態を示す構成図

【図 2】

この発明における位置検出値説明図

【図 3】

図 1 の動作を説明するフローチャート

【図 4】

この発明の第 2 の実施の形態を示す構成図

【図 5】

図 4 の動作を説明するフローチャート

【図 6】

この発明の第 3 の実施の形態を示す構成図

【図 7】

図 6 の動作説明図

【図 8】

この発明の第 4 の実施の形態を示す構成図

【図 9】

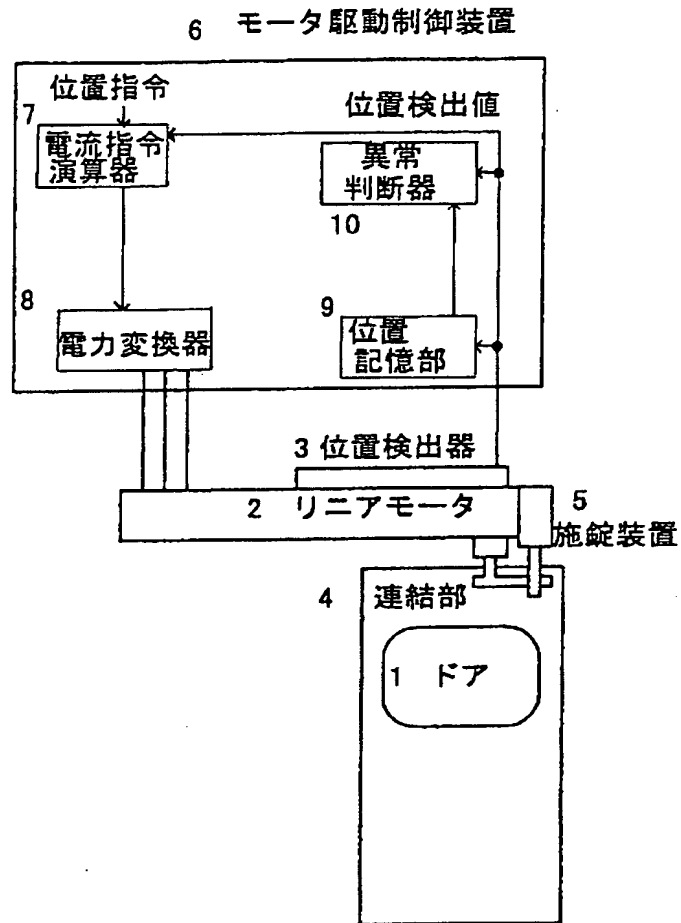
従来例を示す構成図

【符号の説明】

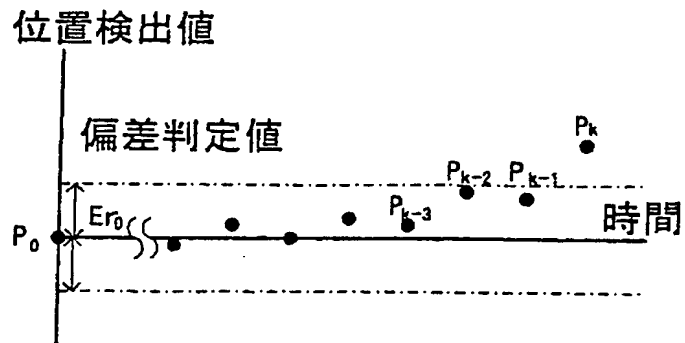
1 … ドア、2 … リニアモータ、3 … 位置検出器、4 … 連結部、5 … 施錠装置、  
6 … モータ駆動制御装置、7 … 電流指令演算器、8 … 電力変換器、9 … 位置記憶  
部、10 … 異常判断器、11 … アラーム出力部、12 … 位置推定演算器、13 …  
時間推定演算器。

【書類名】 図面

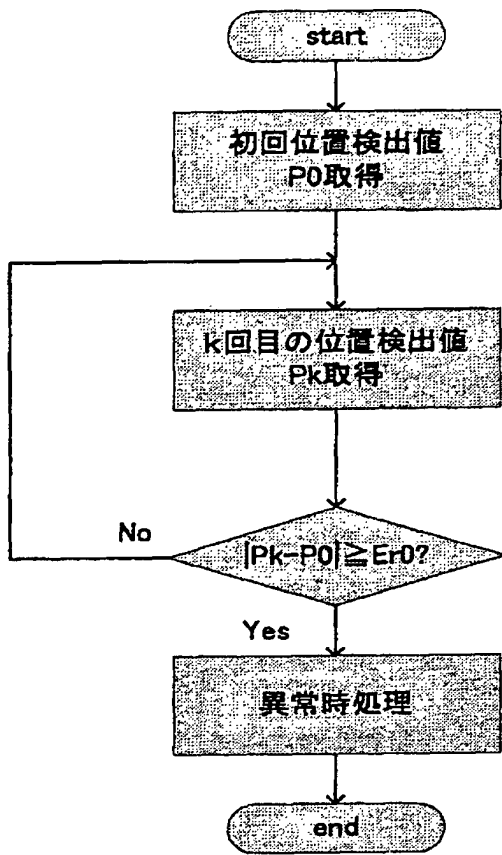
【図 1】



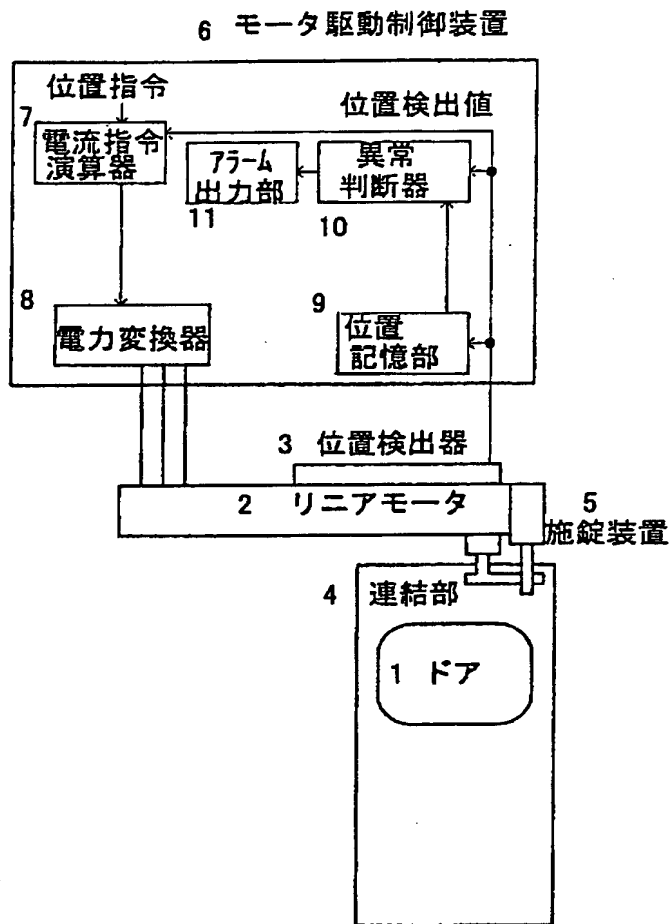
【図 2】



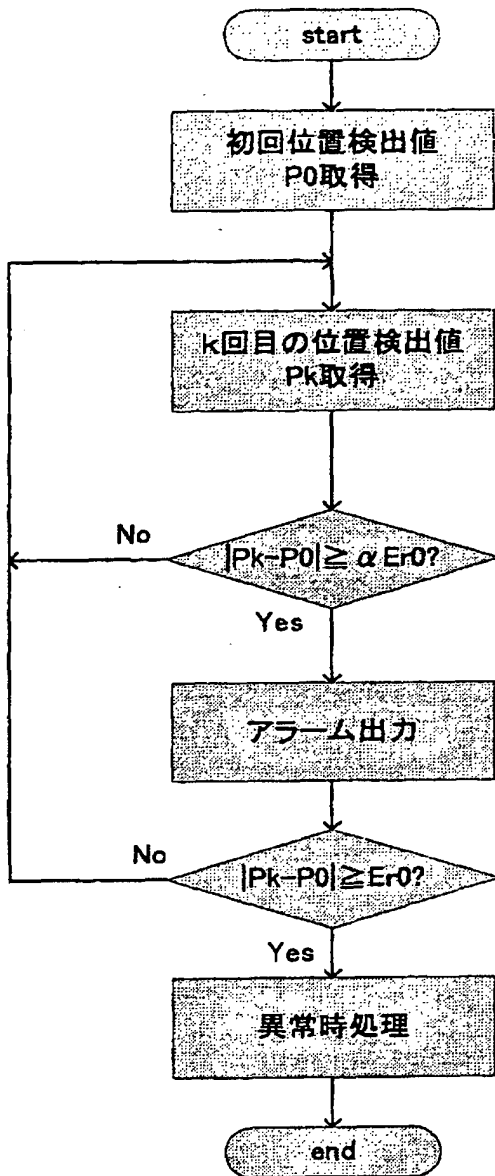
【図3】



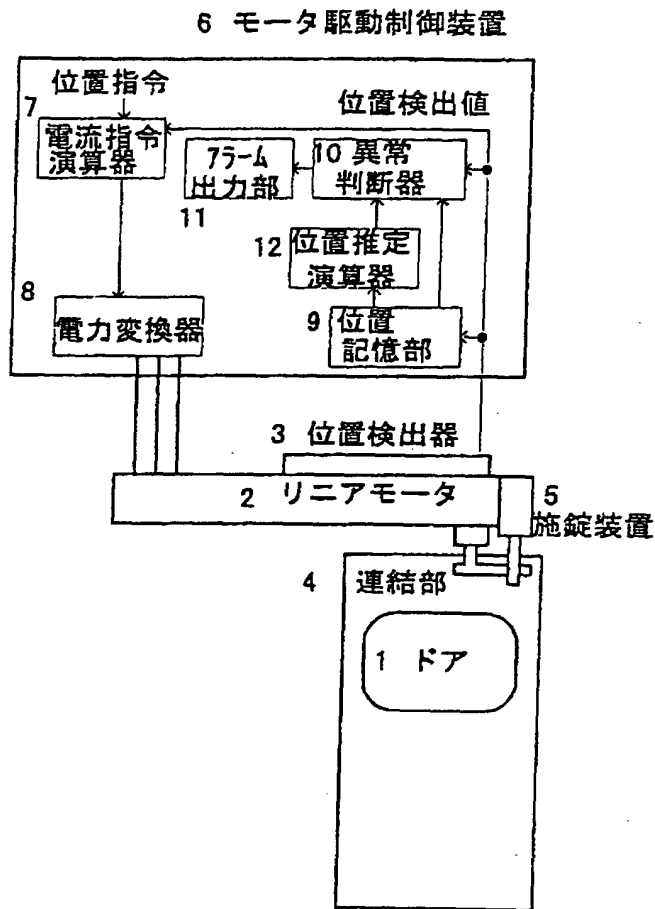
【図 4】



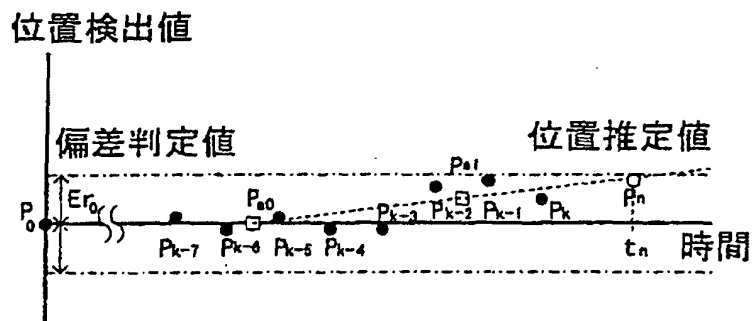
【図 5】



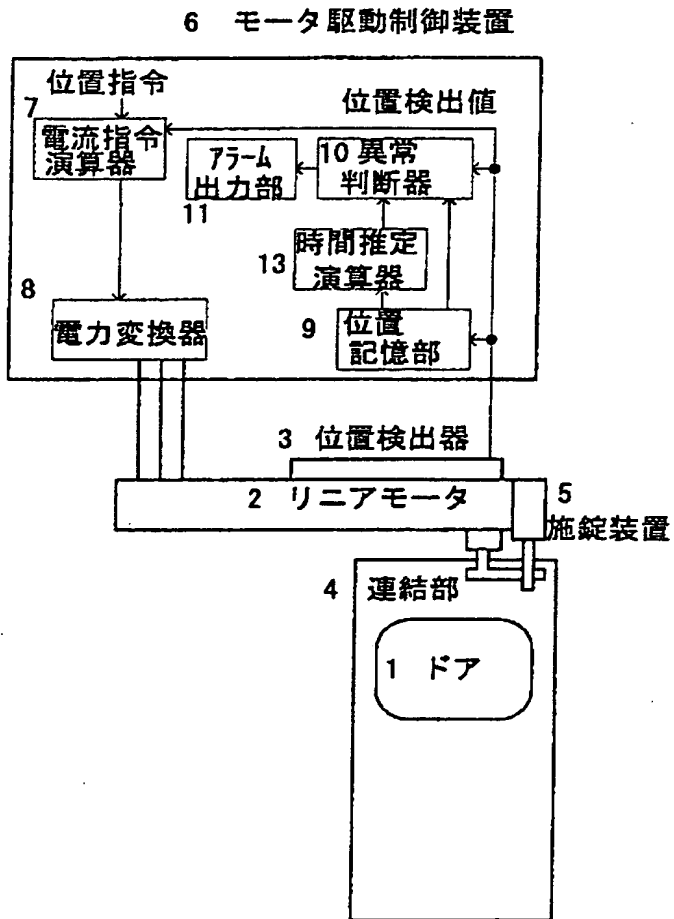
【図 6】



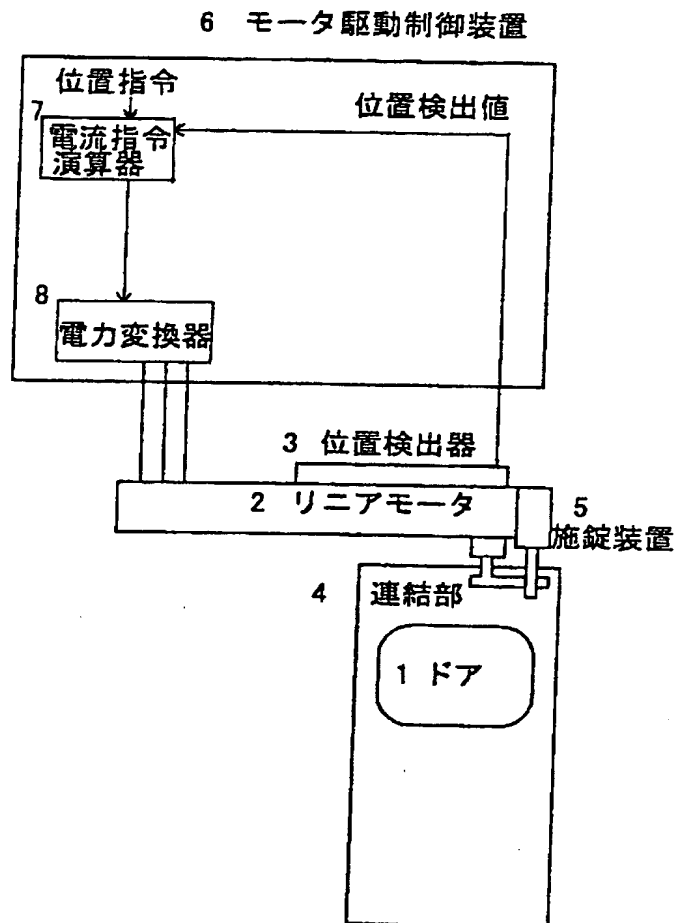
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電力変換器を介して駆動制御され位置制御を行なうモータ駆動制御装置において、電力変換器の電流容量を大きくすることなく、信頼性を高める。

【解決手段】 例えばリニアモータを用いたドア駆動装置で、リニアモータ 2 の可動部の位置を検出する位置検出器 3、リニアモータ 2 の可動部を機械的に固定する施錠装置 5、モータ可動部を機械的に固定する位置の位置検出値を記憶する位置記憶部 9、現在の位置検出値を記憶された位置検出値と比較して所定値以上になったら、現在の位置検出値を異常と判断する異常判断器 10 等を設けることにより、特に電力変換器の容量を増大させることなく、信頼性を向上させる。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 1 1 6 6 4 3
受付番号	5 0 3 0 0 6 6 2 6 7 7
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0 0 9 0
作成日	平成 1 5 年 4 月 2 5 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000005234
【住所又は居所】	神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1 番 1 号
【氏名又は名称】	富士電機株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100075166
【住所又は居所】	東京都品川区東五反田 2 - 3 - 2 山口国際特許 事務所

【氏名又は名称】	山口 巖
----------	------

【選任した代理人】

【識別番号】	100076853
【住所又は居所】	東京都品川区東五反田 2 - 3 - 2 山口国際特許 事務所

【氏名又は名称】	駒田 喜英
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】	100085833
【住所又は居所】	東京都品川区東五反田 2 丁目 3 番 2 号 タイセイ ビル 8 階 山口国際特許事務所

【氏名又は名称】	松崎 清
----------	------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005234]

1. 変更年月日	1990年 9月 5日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
氏 名	富士電機株式会社